

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0074366
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 27일
Date of Application NOV 27, 2002

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



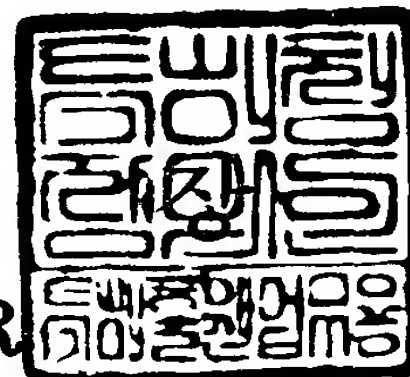
2003 년 02 월 24 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2002.11.27
【발명의 명칭】 데이터 공급시간의 변조방법과 이를 이용한 액정표시장치의 구동방법 및 장치
【발명의 영문명칭】 Method of Modulating Time of Providing Data and Method and Apparatus For Driving Liquid Crystal Display using the same
【출원인】
【명칭】 엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】 1-1998-101865-5
【대리인】
【성명】 김영호
【대리인코드】 9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】 1999-001050-4
【발명자】
【성명의 국문표기】 함용성
【성명의 영문표기】 HAM,Yong Sung
【주민등록번호】 660130-1037822
【우편번호】 431-840
【주소】 경기도 안양시 동안구 호계1동 957-5호 2층 201호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 김
영 호 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 19 면 19,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 48,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 메모리의 용량을 줄임과 아울러 표시품질을 향상시키시킴으로써 한 데이터 공급시간의 변조방법을 이용한 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 관한 것이다.

이 데이터 공급시간의 변조방법은 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는 단계와; 광투과도 대 시간 특성을 기준으로 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 전이시간을 도출하는 단계와; 전이시간에 따라 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함한다. 상기 데이터 공급시간의 변조방법을 이용한 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 단계와; 상기 데이터의 비교결과에 따라 데이터의 공급시간을 다르게 제어한다.

【대표도】

도 7

【명세서】**【발명의 명칭】**

데이터 공급시간의 변조방법과 이를 이용한 액정표시장치의 구동방법 및 장치{Method of Modulating Time of Providing Data and Method and Apparatus For Driving Liquid Crystal Display using the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상의 액정표시장치에 있어서 데이터에 따른 휘도 변화를 나타내는 파형도이다.

도 2는 종래의 고속 구동방법에 있어서 데이터 변조에 따른 휘도 변화의 일례를 나타내는 파형도이다.

도 3은 8 비트 데이터에서 종래의 고속 구동방법의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 종래의 고속 구동장치를 나타내는 블록도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도이다.

도 6은 도 5에 도시된 시간 변조기를 상세히 나타내는 블록도이다.

도 7은 투과도 대 시간 특성을 나타내는 그래프이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 의해 액정셀에 공급되는 데이터와 종래 기술에 따른 액정표시장치에 의해 액정셀에 공급되는 데이터와 그에 따른 휘도 변화를 나타내는 그래프이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제어 수순을 단계적으로 나타내는 흐름도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

51 : 타이밍 컨트롤러	52 : 시간 변조기
53 : 데이터 구동부	54 : 게이트 구동부
61 : 프레임 메모리	62 : 룩업테이블
63 : 변조 컨트롤러	64 : 최상한/최하한 데이터 발생기
65 : 스위치	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<16> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 메모리의 용량을 줄임과 아울러 표시 품질을 향상시키시킴으로써 한 데이터 공급시간의 변조방법을 이용한 액정표시장치의 구동 방법 및 장치에 관한 것이다.

<17> 통상적으로, 액정표시장치(Liquid Crystal Display)는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 액정셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입의 액정표시장치는 동영상 표시하기

에 적합하다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 "TFT"라 함)가 이용되고 있다.

<18> 액정표시장치는 수학적 식 1 및 2에서 알 수 있는 바, 액정의 고유한 점성과 탄성 등의 특성에 의해 응답속도가 느린 단점이 있다.

<19>

$$\tau_r \propto \frac{\gamma d^2}{\Delta\epsilon |V_a^2 - V_F^2|}$$

【수학적 식 1】

<20> 여기서, τ_r 는 액정에 전압이 인가될 때의 라이징 타임(rising time)을, V_a 는 인가 전압을, V_F 는 액정분자가 경사운동을 시작하는 프리드릭 천이 전압(Freederick Transition Voltage)을, d 는 액정셀의 셀갭(cell gap)을, γ (gamma)는 액정분자의 회전점도(rotational viscosity)를 각각 의미한다.

<21>

$$\tau_f \propto \frac{\gamma d^2}{K}$$

【수학적 식 2】

<22> 여기서, τ_f 는 액정에 인가된 전압이 오프된 후 액정이 탄성 복원력에 의해 원위치로 복원되는 폴링타임(falling time)을, K 는 액정 고유의 탄성계수를 각각 의미한다.

<23> TN 모드의 액정 응답속도는 액정 재료의 물성과 셀갭 등에 의해 달라질 수 있지만 통상, 라이징 타임이 20-80ms이고 폴링 타임이 20-30ms이다. 이러한 액정의 응답속도는 동영상의 한 프레임기간(NTSC : 16.67ms)보다 길기 때문에 도 1과 같이 액정셀에 충전되는 전압이 원하는 전압에 도달하기 전에 다음 프레임으로 진행되기 때문에 동영상에서 화면이 흐릿하게 되는 모션블러링(Motion Burring) 현상이 나타나게 된다.

- <24> 도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는 동영상 구현시 느린 응답속도로 인하여 한 레벨에서 다른 레벨로 데이터(VD)가 변할 때 그에 대응하는 표시 휘도(BL)가 원하는 휘도에 도달하지 못하게 되어 원하는 색과 휘도를 표현하지 못하게 된다. 그 결과, 액정표시장치는 동화상에서 모션 블러링 현상이 나타나게 되고, 명암비(Contrast ratio)의 저하로 인하여 표시품질이 떨어지게 된다.
- <25> 이러한 액정표시장치의 느린 응답속도를 해결하기 위하여, 미국특허 제5,495,265호와 PCT 국제공개번호 WO 99/05567에는 룩업 테이블을 이용하여 데이터의 변화여부에 따라 데이터를 변조하는 방안(이하, '고속구동'이라 한다)이 제안된 바 있다. 이 고속 구동방법은 도 2와 같은 원리로 데이터를 변조하게 된다.
- <26> 도 2를 참조하면, 종래의 고속 구동방법은 입력 데이터(VD)를 변조하고 변조 데이터(MVD)를 액정셀에 인가하여 원하는 휘도(MBL)를 얻게 된다. 이 고속 구동방법은 한 프레임기간 내에 입력 데이터의 휘도값에 대응하여 원하는 휘도를 얻을 수 있도록 데이터의 변화여부를 기초하여 수학적 식 1에서 $|V_a^2 - V_F^2|$ 을 크게 하게 된다. 따라서, 고속 구동방법을 이용하는 액정표시장치는 액정의 늦은 응답속도를 데이터값의 변조로 보상하여 동화상에서 모션 블러링(Motion Burring) 현상을 완화시킴으로써 원하는 색과 휘도로 화상을 표시할 수 있게 된다.
- <27> 다시 말하여, 고속 구동방법은 이전 프레임(Fn-1)과 현재 프레임(Fn) 각각의 최상위 비트 데이터(MSB)를 비교하여 최상위 비트 데이터(MSB) 간의 변화가 있으면, 룩업 테이블에서 해당되는 변조 데이터(Mdata)를 선택하여 도 3과 같이 변조하게 된다. 이러한 고속 구동방법은 하드웨어 구현시 메모리의 용량 부담을 줄이기 위하여, 상위 수 비트만을 변조하게 된다. 이렇게 구현된 고속 구동장치는 도 4와 같다.

- <28> 도 4를 참조하면, 종래의 고속 구동장치는 상위 비트 버스라인(42)에 접속된 프레임 메모리(43)와, 상위 비트 버스라인(42)과 프레임 메모리(43)의 출력단자에 공통으로 접속된 룩업 테이블(44)을 구비한다.
- <29> 프레임 메모리(43)는 최상위 비트 데이터(MSB)를 1 프레임기간 동안 저장하고 저장된 데이터를 룩업 테이블(44)에 공급하게 된다. 여기서, 최상위 비트 데이터(MSB)는 8 비트의 소스 데이터(RGB Data In) 중에서 상위 4 비트로 설정된다.
- <30> 룩업 테이블(44)은 상위 비트 버스라인(42)으로부터 입력되는 현재 프레임(Fn)의 상위 비트 데이터(MSB)와 프레임 메모리(43)로부터 입력되는 이전 프레임(Fn-1)의 상위 비트 데이터(MSB)를 아래의 표 1과 같이 비교하고 그 비교결과에 대응하는 변조 데이터(Mdata)를 선택하게 된다. 변조 데이터(Mdata)는 하위 비트 버스라인(41)으로부터의 하위 비트 데이터(LSB)와 가산되어 액정표시장치에 공급된다. 표 1은 이전 프레임(Fn-1)의 최상위 4 비트($2^4, 2^5, 2^6, 2^7$)와 현재 프레임(Fn)의 최상위 4 비트($2^4, 2^5, 2^6, 2^7$)를 비교하고 그 비교결과에 대응하는 변조 데이터(Mdata)를 선택하는 룩업 테이블(44)의 일례를 나타낸다.
- <31> 최상위 비트 데이터(MSB)를 4 비트로 한정된 경우에, 고속 구동방법의 룩업테이블(44)은 아래의 표 1 및 표 2와 같이 구현된다.
- <32>

【표 1】

구분	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	<u>0</u>	2	3	4	5	6	7	9	10	12	13	14	15	15	15	15
1	0	<u>1</u>	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
2	0	0	<u>2</u>	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
3	0	0	1	<u>3</u>	5	6	7	8	10	11	13	14	15	15	15	15
4	0	0	1	3	<u>4</u>	6	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
5	0	0	1	2	3	<u>5</u>	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
6	0	0	1	2	3	4	<u>6</u>	8	9	10	12	13	14	15	15	15
7	0	0	1	2	3	4	5	<u>7</u>	9	10	11	13	14	15	15	15
8	0	0	1	2	3	4	5	6	<u>8</u>	10	11	12	14	15	15	15
9	0	0	1	2	3	4	5	6	7	<u>9</u>	11	12	13	14	15	15
10	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	<u>10</u>	12	13	14	15	15
11	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<u>11</u>	13	14	15	15
12	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<u>12</u>	14	15	15
13	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	<u>13</u>	15	15
14	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	12	<u>14</u>	15
15	0	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	13	<u>15</u>

<33> 【표 2】

구분	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	<u>0</u>	32	48	64	80	96	112	144	160	192	208	224	240	240	240	240
16	0	<u>16</u>	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
32	0	0	<u>32</u>	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240	240	240	240
48	0	0	16	<u>48</u>	80	96	112	128	160	176	208	224	240	240	240	240
64	0	0	16	48	<u>64</u>	96	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
80	0	0	16	32	48	<u>80</u>	112	128	144	176	192	208	224	240	240	240
96	0	0	16	32	48	64	<u>96</u>	128	144	160	192	208	224	240	240	240
112	0	0	16	32	48	64	80	<u>112</u>	144	160	176	208	224	240	240	240
128	0	0	16	32	48	64	80	96	<u>128</u>	160	176	192	224	240	240	240
144	0	0	16	32	48	64	80	96	112	<u>144</u>	176	192	208	224	240	240
160	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	<u>160</u>	192	208	224	240	240
176	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	<u>176</u>	208	224	240	240
192	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	<u>192</u>	224	240	240
208	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	160	176	<u>208</u>	240	240
224	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	192	<u>224</u>	240
240	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	208	<u>240</u>

<34> 표 1 및 표 2에 있어서, 최좌측열은 이전 프레임(F_{n-1})의 데이터전압(VD_{n-1})이며, 최상측행은 현재 프레임(F_n)의 데이터전압(VD_n)이다. 표 1은 최상위 4 비트($2^0, 2^1, 2^2, 2^3$

)를 10 진수로 표현한 룩업 테이블 정보이다. 표 2는 8 비트의 데이터 중에 최상위 4 비트의 가중치($2^4, 2^5, 2^6, 2^7$)를 적용한 경우의 룩업 테이블 정보이다.

<35> 이렇게 4 비트의 상위 비트 데이터(MSB) 만을 변조하는 이유는 룩업 테이블(44)의 메모리용량을 줄이기 위함이다.

<36> 그런데 메모리용량을 줄이기 위하여 룩업 테이블(44)이 4 비트 비교방식을 채택하면 계조간 변화가 선형적이지 못하고 도약이 발생하여 표시품질이 저하되는 문제점이 있다.

<37> 이러한 표시품질의 저하를 줄이기 위해서는 룩업 테이블(44)에 등재된 변조 데이터의 데이터폭이 충분히 커야 하고, 입력되는 소스 데이터를 풀비트 예컨데, 8 비트 단위로 비교하여야 한다.

<38> 표 3은 변조 데이터(Mdata)가 8 비트이며 소스 데이터를 8 비트의 풀비트 단위로 비교하는 룩업 테이블의 일례이다.

<39> 【표 3】

		현재 프레임																			
이 전 프 레 임	0	1	...	141	142	143	144	145	146	147	...	220	221	222	223	224	225	226	...	255	
	1	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	
	141	...	...	141	142	144	145	146	148	149	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255
	142	...	...	141	142	144	145	146	148	149	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255
	143	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255
	144	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255
	145	...	...	140	141	143	144	145	147	148	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255
	146	...	...	139	140	142	143	144	146	147	...	244	245	246	247	248	248	249	...	255
	
	221	...	...	106	108	109	109	111	111	112	...	220	221	223	225	226	227	228	...	255
	222	...	...	106	107	108	109	110	111	112	...	219	220	222	224	225	227	228	...	255
	223	...	...	105	106	107	108	109	110	111	...	218	220	222	223	225	227	228	...	255
	224	...	...	104	105	106	107	108	109	110	...	216	218	220	222	224	226	227	...	255
	225	...	...	103	104	105	106	106	107	108	...	215	217	219	221	222	225	227	...	255
	226	...	...	102	103	104	105	105	106	107	...	213	215	217	220	221	224	226	...	255
	
	255	...	...	61	62	62	64	64	65	65	...	155	156	157	158	162	165	168	...	255

<40> 이렇게 룩업 테이블이 풀비트인 8 비트 단위로 비교하고 룩업 테이블 내에 미리 저장된 변조 데이터(Mdata)가 8 비트인 경우에 계조값이 선형적으로 변하기 때문에 표시품질이 우수한 장점이 있는데 반하여, 메모리용량이 비약적으로 증대하는 단점이 있다. 예컨대, 룩업 테이블이 8 비트 단위로 비교하고 변조 데이터(Mdata)가 8 비트라면, 룩업 테이블의 메모리용량은 $65536 \times 8 = 524,000$ [bit]로 커지게 된다. 여기서, 좌변의 첫 번째 항 '65536'은 이전 프레임(F_{n-1})과 현재 프레임(F_n) 각각에서 8 비트의 소스 데이터 곱 (256×256)이며, 좌변의 두 번째 항 '8'은 룩업 테이블(44) 내에 등재된 변조 데이터의 데이터폭(8 비트)이다. 또한, 컬러구현을 위하여, 적, 녹 및 청색(RGB)을 고려하면 룩업 테이블의 메모리용량은 $65536 \times 8 \times 3 = 1,572,000$ bit에 이르게 된다. 따라서, 고속구동을 위하여 룩업 테이블이 8 비트 비교방식을 채택하면 메모리용량의 증대에 따라 제조비용이 상승할뿐 아니라 칩사이즈가 커지게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<41> 따라서, 본 발명의 목적은 메모리의 용량을 줄임과 아울러 표시품질을 향상시키시킴으로써 한 데이터 공급시간의 변조방법을 이용한 액정표시장치의 구동방법 및 장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<42> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 데이터 공급시간의 변조방법은 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는

단계와; 광투과도 대 시간 특성을 기준으로 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 전이시간을 도출하는 단계와; 전이시간에 따라 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함한다.

<43> 상기 전이시간을 도출하는 단계는 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간을 도출하는 단계와; 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간을 도출하는 단계를 포함한다.

<44> 본 발명의 실시예에 따른 데이터 공급시간의 변조방법은 액정패널에 입력되는 데이터의 변화도를 판단하는 단계를 더 포함한다.

<45> 본 발명의 실시예에 따른 데이터 공급시간의 변조방법은 액정패널에 입력되는 데이터의 변화도에 따라 상향 전이시간과 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 단계를 더 포함한다.

<46> 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 단계는 상향 전이시간과 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 데이터의 공급시간을 변조하는 것을 특징으로 한다.

<47> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 데이터를 입력받는 단계와; 데이터를 지연시키는 단계와; 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 단계와; 상기 데이터의 비교결과에 따라 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계를 포함한다.

- <48> 상기 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계는 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는 단계와; 액정패널의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간을 도출하는 단계와; 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간을 도출하는 단계와; 데이터의 비교결과에 따라 상향 전이시간과 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 단계와; 상향 전이시간과 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함한다.
- <49> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 데이터를 입력받는 단계와; 데이터를 지연시키는 단계와; 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 단계와; 비교 결과에 따라 데이터의 계조값들 중에서 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터 중 어느 하나를 선택하는 단계와; 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터에서 선택된 데이터를 액정패널에 공급하는 단계를 포함한다.
- <50> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 비교결과에 따라 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계를 더 포함한다.
- <51> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계는 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는 단계와; 액정패널의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 상기 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간을 도출하는 단계와; 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향

전이시간을 도출하는 단계와; 비교결과에 따라 상향 전이시간과 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 단계와; 상향 전이시간과 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함한다.

- <52> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 액정패널과, 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 기준으로 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 전이시간이 저장된 룩업테이블과; 전이시간에 따라 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 변조하는 시간 변조기를 구비한다.
- <53> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터를 지연시키는 메모리; 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 룩업테이블과; 데이터의 비교결과에 따라 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 제어기를 구비한다.
- <54> 상기 룩업 테이블에는 액정패널의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간과; 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간이 저장되는 것을 특징으로 한다.
- <55> 상기 룩업 테이블은 데이터의 비교결과에 따라 상향 전이시간과 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 것을 특징으로 한다.
- <56> 상기 제어기는 선택된 전이시간에 따라 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 것을 특징으로 한다.

- <57> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터를 지연시키는 메모리와; 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 록업테이블과; 비교 결과에 따라 데이터의 계조값들 중에서 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터 중 어느 하나를 선택하는 데이터 선택기와; 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터에서 선택된 데이터를 액정패널에 공급하는 데이터 공급기를 구비한다.
- <58> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 비교결과에 따라 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 제어기를 더 구비한다.
- <59> 상기 제어기는 상향 전이시간과 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 데이터의 공급시간을 변조하는 것을 특징으로 한다.
- <60> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예의 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <61> 이하, 도 5 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <62> 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 데이터라인(55)과 게이트라인(56)이 교차되며 그 교차부에 액정셀(C1c)을 구동하기 위한 TFT가 형성된 액정패널(57)과, 액정패널(57)의 데이터라인(55)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동부(53)와, 액정패널(57)의 게이트라인(56)에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동부(54)와, 타이밍 콘트롤러(51)와 데이터 구동부(53)에 접속된 시간 변조기(52)를 구비한다.

<63> 액정패널(57)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리기판 상에 데이터라인들(55)과 게이트라인들(56)이 상호 직교되도록 형성된다. 데이터라인들(55)과 게이트라인들(56)의 교차부에 형성된 TFT는 게이트라인(56)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 데이터라인들(55) 상의 데이터를 액정셀(C1c)에 공급하게 된다. 이를 위하여, TFT의 게이트전극은 게이트라인(56)에 접속되며, 소스전극은 데이터라인(55)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다. 또한, 액정패널(57)의 하부유리기판 상에는 액정셀(C1c)의 전압을 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(Storage Capacitor : Cst)가 형성된다. 이 스토리지 캐패시터는 k(단, k는 임의의 양의 정수) 번째 게이트라인(56)에 접속된 액정셀(C1c)과 k-1 번째의 전단 게이트라인(56) 사이에 형성될 수도 있으며, k 번째 게이트라인(56)에 접속된 액정셀(C1c)과 별도의 공통라인 사이에 형성될 수도 있다.

<64> 데이터 구동부(53)는 데이터 제어신호(DDC)의 도트클럭을 샘플링하기 위한 쉬프트 레지스터, 데이터를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하여 정극성/부극성의 감마전압을 선택하기 위한 디지털/아날로그 변환기, 정극성/부극성 감마전압에 의해 변환된 아날로그 데이터가 공급되는 데이터라인(55)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인 사이에 접속된 출력버퍼 등으로 구성된다. 이 데이터 구동부(53)는 시간 변조기(52)로부터 출력되는 데이터(L0(t), L255(t), RGB(Fn))를 입력 받고 그 데이터(L0(t), L255(t), RGB(Fn))를 타이밍 컨트롤러(51)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 액정패널(57)의 데이터라인들(55)에 공급하게 된다.

- <65> 게이트 구동부(54)는 타이밍 콘트롤러(51)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 순차적으로 발생하는 쉬프트 레지스터와, 스캔펄스의 전압을 액정셀(C1c)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트 시키기 위한 레벨 쉬프터 등으로 구성된다. 이 게이트 구동부(54)는 스캔펄스를 게이트라인(56)에 공급함으로써 그 게이트라인(56)에 접속된 1 수평라인의 액정셀(C1c)을 선택한다. 데이터 구동부(53)로부터 발생하는 데이터는 스캔펄스에 동기됨으로써 선택된 1 수평라인의 액정셀(C1c)에 공급된다.
- <66> 타이밍 콘트롤러(51)는 수직/수평 동기신호(V,H)와 클럭(CLK)을 이용하여 게이트 구동부(54)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(53)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(51)는 시간 변조기(52)에 디지털 비디오 데이터(RGB)를 공급하고 시간 변조기(52)의 동작 타이밍을 제어한다.
- <67> 시간 변조기(52)는 이전 프레임(F_{n-1})에 입력된 데이터($RGB(F_{n-1})$)를 저장하고 그 이전 프레임 데이터($RGB(F_{n-1})$)와 현재 입력되는 현재 프레임(F_n)의 데이터($RGB(F_n)$)를 비교한다. 그리고 시간 변조기(52)는 이전 프레임(F_{n-1})과 현재 프레임(F_n)의 그 비교 결과에 따라 이전 프레임(F_n)에 비하여 현재 입력되는 데이터($RGB(F_n)$)가 아래의 관계식 ① 및 ②와 같이 크거나 작은 것으로 판단되면 현재 입력되는 데이터($RGB(F_n)$) 대신에 미리 설정된 최하한 계조 데이터($L0(t)$)나 최상한 계조 데이터($L255(t)$)를 출력한다. 이전 프레임(F_{n-1})의 데이터($RGB(F_{n-1})$)와 현재 프레임(F_n)의 데이터($RGB(F_n)$)가 동일하면, 시간 변조기(52)는 현재 입력되는 데이터($RGB(F_n)$)를 출력한다. 이 때, 시간 변조기(52)로부터 출력되는 최하한 계조 데이터($L0(t)$)나 최상한 계조 데이터($L255(t)$)은 투

과도 대 시간 특성을 기준으로 미리 도출된 전이시간에 따라 가변된다. 이에 대한 상세한 설명은 표 4와 도 6 내지 도 8을 결부하여 후술된다.

$$<68> \quad \text{RGB}(F_n) < \text{RGB}(F_{n-1}) \quad \text{--->} \quad L_0(t) \quad \text{-----} \quad \textcircled{1}$$

$$<69> \quad \text{RGB}(F_n) > \text{RGB}(F_{n-1}) \quad \text{--->} \quad L_{255}(t) \quad \text{-----} \quad \textcircled{2}$$

<70> 도 6을 참조하면, 시간 변조기(52)는 이전 프레임 데이터($\text{RGB}(F_{n-1})$)가 저장되는 프레임 메모리(61)와, 이전 프레임 데이터($\text{RGB}(F_{n-1})$)와 현재 프레임 데이터($\text{RGB}(F_n)$)를 비교하기 위한 룩업 테이블(62)과, 룩업 테이블(62)과 데이터 구동부(53) 사이에 설치된 변조 컨트롤러(63), 최상한/최하한 데이터 발생기(64) 및 스위치(65)를 구비한다.

<71> 프레임 메모리(61)는 타이밍 컨트롤러(51)로부터의 입력되는 1 프레임분의 데이터를 저장하고, 저장된 이전 프레임(F_{n-1})의 데이터($\text{RGB}(F_{n-1})$)를 룩업테이블(61)에 공급한다.

<72> 룩업테이블(62)의 제1 입력단자는 타이밍컨트롤러(51)로부터 디지털 비디오 데이터(RGB)가 공급되는 데이터버스(66)에 접속되고 제2 입력단자는 프레임 메모리(62)의 출력단자에 접속된다. 그리고 룩업테이블(62)의 출력단자는 변조 컨트롤러(63)에 접속된다. 이 룩업테이블(62)에는 각 계조레벨(Gray level)에서 최상한 계조 데이터($L_{255}(t)$)로 변환 때의 상향 전이시간값(t_{255})이 저장됨과 아울러 각 계조레벨(Gray level)에서 최하한 계조 데이터($L_0(t)$)로 변환 때의 하향 전이시간값(t_0)이 저장된다.

- <73> 전이시간값(t_0, t_{255})은 도 7과 같은 투과도 대 시간 그래프를 기준으로 도출된다.
 도 7의 투과도 대 시간 그래프는 소스 데이터가 '0' 부터 '255' 까지의 계조값을 표현할 수 있는 8 bit이며 60Hz의 구동주파수로 액정표시장치가 구동될 때 각 계조에 대응하는 전압에 따라 변하는 액정패널의 투과도를 나타낸다.
- <74> 상향 전이시간값(t_{255})은 '0' 부터 '255' 까지의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값 '128'의 투과도로부터 최상한 계조값 '255'의 투과도까지 도달하는 상향 T-V 곡선(TV1)을 기준으로 한다. 이 상향 전이시간값(t_{255})은 관계식 ②와 같이 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))가 이전 프레임 데이터(RGB(F_{n-1}))보다 커진 경우에 상기 상향 T-V 곡선(TV1) 상에서 각 계조로부터 최상한 계조(L255)에 도달하는 시간의 측정에 의해 도출된다.
- <75> 하향 전이시간값(t_0)은 중간 계조값 '128'의 투과도로부터 최하한 계조값 '0'의 투과도까지 도달하는 하향 T-V 곡선(TV2)을 기준으로 한다. 이 하향 전이시간값(t_0)은 관계식 ①과 같이 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))가 이전 프레임 데이터(RGB(F_{n-1}))보다 작아진 경우에 상기 하향 T-V 곡선(TV2) 상에서 각 계조로부터 최하한 계조(L0)에 도달하는 시간의 측정에 의해 도출된다.
- <76> 예컨대, 도 7 및 표 4에서 알 수 있는 바 계조값 128로부터 계조값 208까지 도달하는 상향 전이시간값(t_{255})은 9ms이고 계조값 128로부터 계조값 64까지 도달하는 하향 전이시간값(t_0)은 4ms이다.

<77>

【표 4】

구분	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
0	0	2	3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	12	14	16	16	16
16	16	0	1	2	3	5	5	6	7	8	9	10	12	14	16	16	16
32	16	2	0	2	2	4	4	7	6	8	9	10	12	14	16	16	16
48	16	4	2	0	1	3	4	5	6	8	9	10	12	14	16	16	16
64	16	6	4	2	0	2	3	4	5	6	8	9	11	13	16	16	16
80	16	8	6	4	2	0	2	4	5	6	8	9	11	13	16	16	16
96	16	9	7	6	3	2	0	2	3	5	6	7	9	11	14	16	16
112	16	9	7	6	4	3	2	0	2	3	5	7	9	10	13	16	16
128	16	10	8	7	4	3	2	1	0	2	3	5	7	9	12	16	16
144	16	14	9	7	5	5	4	3	2	0	3	5	7	9	12	16	16
160	16	14	10	8	6	5	4	3	2	1	0	3	5	6	10	16	16
176	16	14	10	8	7	5	4	3	3	2	1	0	3	5	9	15	16
192	16	14	11	8	7	6	5	4	3	3	2	1	0	4	9	14	16
208	16	15	12	9	8	6	5	5	4	3	3	2	1	0	4	10	16
224	16	16	14	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	0	9	16
240	16	16	16	14	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	0	16
255	16	16	16	16	15	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	2	0

<78> 표 4에서 최좌측열은 이전 프레임(F_{n-1})의 데이터($RGB(F_{n-1})$)이며, 최상측행은 현재 프레임(F_n)의 데이터($RGB(F_n)$)이다. 표 4의 전이시간값(t_0, t_{255})은 룩업테이블(62)에 저장된다.

<79> 룩업테이블(62)은 이전 프레임 데이터($RGB(F_{n-1})$)과 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)를 비교하고 그 비교결과에 따라 관계식 ①과 같이 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)가 이전 프레임 데이터($RGB(F_{n-1})$)보다 작으면 그에 해당하는 하향 전이시간값(t_0)을 출력한다. 그리고 룩업테이블(62)은 이전 프레임 데이터($RGB(F_{n-1})$)와 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)를 비교하고 그 비교결과에 따라 관계식 ②와 같이 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)가 이전 프레임 데이터($RGB(F_{n-1})$)보다 크면 그에 해당하는 상향 전이시간값(t_0)을 출력한다.

- <80> 변조 콘트롤러(63)는 룩업테이블(62)로부터 입력되는 전이시간값(t_0, t_{255})에 따라 최상한/최하한 데이터 발생기(64)와 스위치(65)를 제어한다. 이 변조 콘트롤러(63)는 타이밍 콘트롤러(61)에 내장될 수도 있다.
- <81> 최상한/최하한 데이터 발생기(64)는 변조 콘트롤러(63)로부터 입력되는 메모리 제어신호(mc)에 응답하여 룩업테이블(62)로부터 상향 전이시간값(t_{355})이 출력된 경우에 최상한 계조 데이터($L_{255}(t)$)를 출력하는 반면, 룩업테이블(62)로부터 하향 전이시간값(t_0)이 출력된 경우에 최하한 계조 데이터($L_0(t)$)를 출력한다. 이를 위하여, 최상한/최하한 데이터 발생기(64)는 최상한 계조 데이터(L_{255})와 최하한 계조 데이터(L_0)가 저장되는 ROM(Read Only Memory)와 메모리 제어신호(mc)에 응답하여 ROM 내에 저장된 데이터를 출력하는 메모리 콘트롤러를 포함한다. 이 최상한/최하한 데이터 발생기(64)는 타이밍 콘트롤러(51)에 내장될 수도 있다.
- <82> 스위치(65)의 출력단자(65a)는 데이터 구동부(53)에 비디오 데이터($L_0(t)$, $L_{255}(t)$, $RGB(Fn)$)를 공급하기 위한 데이터버스(68)에 접속된다. 그리고 스위치(65)의 제1 입력단자(65b)는 타이밍 콘트롤러(51)로부터 비디오 데이터($RGB(Fn)$)가 공급되는 데이터 버스(66)에 접속되고 제2 입력단자(65c)는 최상한/최하한 데이터 발생기(64)로부터 최상한 계조 데이터(L_{255})나 최하한 계조 데이터(L_0)가 공급되는 데이터 버스(67)에 접속된다.
- <83> 이 스위치(65)는 변조 콘트롤러(63)로부터의 제어신호(sc)에 응답하여 룩업테이블(62)로부터 상향 전이시간값(t_{255})이 출력된 경우에 제2 입력단자(65c)를 출력단자(65a)에 접속시켜 최상한/최하한 데이터 발생기(64)로부터의 최상한 계조 데이터(L_{255})를 데이터 구동부(53)에 공급한다. 이 때, 룩업테이블(62)에 의해 선택된 상향 전이시간값

(t255) 만큼의 시간이 경과하면, 스위치(65)는 제1 입력단자(65b)를 출력단자(65a)에 접속시켜 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))를 데이터 구동부(53)에 공급한다. 반면에, 룩업 테이블(62)로부터 하향 전이시간값(t0)이 출력된 경우에 스위치(65)는 변조 콘트롤러(63)로부터의 제어신호(sc)에 응답하여 제2 입력단자(65c)를 출력단자(65a)에 접속시켜 최상한/최하한 데이터 발생기(64)로부터의 최하한 계조 데이터(L0)를 데이터 구동부(53)에 공급한다. 이 때, 룩업테이블(62)에 의해 선택된 하향 전이시간값(t0) 만큼의 시간이 경과하면, 스위치(65)는 제1 입력단자(65b)를 출력단자(65a)에 접속시켜 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))를 데이터 구동부(53)에 공급한다.

<84> 도 8을 참조하면, a1의 상향 전이시간값(t255(a1)), a3의 상향 전이시간값(t255(a3))은 이전 프레임 데이터(RGB(Fn-1))보다 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))가 커진 경우에 그 정도에 따라 시간 값이 다르게 된다. 이러한 상향 전이시간값(t255(a1), t255(a3)) 만큼 최상한 계조 데이터(L255)가 액정패널(57)에 공급된다. 상향 전이시간값(t255(a1), t255(a3))이 지시하는 시간이 지나면 0에서 255까지의 계조레벨 중 어느 하나의 계조값을 가지는 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))가 액정패널(57)에 공급된다. 그러면 상향 전이시간값(t255(a1), t255(a3))이 지시하는 시간 이전에 전압이 최상한 계조 데이터(L255)로써 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))보다 절대치가 높은 전압으로 액정셀(C1c)에 인가되고 그 인가시간의 변조에 의하여 액정셀(C1c)의 휘도레벨은 상향 전이시간값(t255(a1), t255(a3))이 지시하는 시간 이전에 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))의 타겟 휘도레벨까지 상승하고 현재 프레임 데이터(RGB(Fn))가 공급되는 나머지 프레임 기간 동안에 타겟휘도레벨을 유지한다.

<85> a2의 하향 전이시간값($t_0(a_2)$), a4의 하향 전이시간값($t_0(a_4)$)은 이전 프레임 데이터($RGB(F_{n-1})$)보다 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)가 작아진 경우에 그 정도에 따라 시간값이 다르게 된다. 이러한 하향 전이시간값($t_0(a_2)$, $t_0(a_4)$) 만큼 최하한 계조 데이터(L0)가 액정패널(57)에 공급된다. 하향 전이시간값($t_0(a_2)$, $t_0(a_4)$)이 지시하는 시간이 지나면 0에서 255까지의 계조레벨 중 어느 하나의 계조값을 가지는 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)가 액정패널(57)에 공급된다. 그러면 하향 전이시간값($t_0(a_2)$, $t_0(a_4)$)이 지시하는 시간 이전에 전압이 최하한 계조 데이터(L255)로써 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)보다 절대치가 높은 전압으로 액정셀(C1c)에 인가되고 그 인가시간의 변조에 의하여 액정셀(C1c)의 휘도레벨은 하향 전이시간값($t_0(a_2)$, $t_0(a_4)$)이 지시하는 시간 이전에 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)의 타겟휘도레벨까지 상승하고 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)가 공급되는 나머지 프레임 기간 동안에 타겟휘도레벨을 유지한다.

<86> 결과적으로, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동장치는 관계식 ① 및 ②의 조건에 따라 현재 프레임 데이터($RGB(F_n)$)보다 높거나 낮은 데이터전압을 액정패널(57)에 공급하고 그 데이터전압의 공급시간을 도 7과 같은 투과도 대 시간 특성을 기준으로 도출된 시간값에 따라 변조하여 액정셀(C1c)의 응답속도를 빠르게 한다.

<87> 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 단계적으로 나타내는 흐름도로써 시간 변조기(52)에 의해 실시된다.

<88> 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 먼저, 도 7과 같은 액정표시장치의 투과도 대 시간특성을 기준으로 각 계조레벨에서 최상한 계조값(L255)이나 최하한 계조값(L0)으로 변할 때의 전이시간을 측정하여 각 계조에서 다른 계조값으로 변할 때의 전이시간값(t_{255} , t_0)을 도출한다.(S1) S1 단계에서 도출된 전이시

간값(t_{255}, t_0)은 시간 변조기(52)의 룩업테이블(62)에 저장된다.(S2) 이어서 액정표시 장치에 데이터(RGB)가 입력되면, 룩업테이블(62)은 이전 프레임 데이터(RGB(F_{n-1}))과 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 관계식 ① 및 ②의 조건을 만족하는 경우에 미리 저장된 전이시간값(t_{255}, t_0)을 선택한다.(S3 및 S4)

<89> S4 단계의 비교결과, 관계식 ②와 같이 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))가 이전 프레임 데이터(RGB(F_{n-1}))보다 계조값이 더 커지면 시간 변조기(52)의 변조 컨트롤러(63)의 제어 하에 룩업테이블(62)에 의해 선택된 상향 전이시간값(t_{255}) 만큼 최상한 계조 데이터(L255)를 액정패널(57)에 공급한다.(S5 및 S6)

<90> S4 단계의 비교결과, 관계식 ①과 같이 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))가 이전 프레임 데이터(RGB(F_{n-1}))보다 계조값이 더 작아지면 시간 변조기(52)의 변조 컨트롤러(63)의 제어 하에 룩업테이블(62)에 의해 선택된 하향 전이시간값(t_0) 만큼 최하한 계조 데이터(L0)를 액정패널(57)에 공급한다.(S7 및 S8)

<91> S4 단계의 비교결과, 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))와 이전 프레임 데이터(RGB(F_{n-1}))가 동일한 것으로 판단되면 시간 변조기(52)의 변조 컨트롤러(63)의 제어 하에 현재 프레임 데이터(RGB(F_n))을 그대로 액정패널(57)에 공급한다.(S9 및 S10)

【발명의 효과】

<92> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 데이터 공급시간의 변조방법을 이용한 액정표시 장치의 구동방법 및 장치는 이전 프레임과 현재 프레임 간의 데이터를 비교하고 그 비교 결과에 따라 현재 프레임 데이터보다 높은 특정 데이터전압을 액정패널에 공급하고 그

특정 데이터전압의 공급시간을 미리 설정된 시간값에 따라 제어하게 된다. 즉, 종래의 록업테이블은 표시품질을 높이기 위하여 소스 데이터를 8 bit의 풀비트 단위로 비교하는 경우에 그 메모리용량이 524,000 [bit]이지만, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치에 의하면 표 4에서 알 수 있는 바, 전이시간값이 5 bit로 표현 가능한 범위 내의 값을 가지게 되므로 $256 \times 256 \times 5 = 327,680$ [bit]로 록업테이블의 메모리용량이 현격히 줄어들면서도 각 계조에서 액정셀의 응답특성이 향상된다. 그 결과, 본 발명에 따른 데이터 공급시간의 변조방법을 이용한 액정표시장치의 구동방법 및 장치는 메모리의 용량을 줄일 수 있을 뿐 아니라, 빠른 시간 내에 액정셀의 휘도레벨이 계조값에 대응하는 타겟레벨까지 상승하므로 모션 블러링이나 테일링 현상없이 동영상을 표시하여 표시품질을 높일 수 있다.

- <93> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 시간 변조부는 록업테이블 이외에도 프로그램과 이를 실행하기 위한 마이크로 프로세서 등과 같은 다른 형태로도 구현될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 기술적 사상은 데이터 변조가 필요한 모든 분야 예를 들면, 통신, 광미디어, 액정표시장치 이외의 다른 디지털 평판 표시 장치 등에 적용될 수 있을 것이다. 또한, 실시예에서는 입력라인을 통하여 입력되는 데이터를 8비트로 가정하여 설명되었지만, 입력라인을 통하여 입력되는 데이터가 6 비트인 경우에도 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 및 장치가 거의 그대로 적용될 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는 단계와;

상기 광투과도 대 시간 특성을 기준으로 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 전이 시간을 도출하는 단계와;

상기 전이시간에 따라 상기 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 공급시간의 변조방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전이시간을 도출하는 단계는,

표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간을 도출하는 단계와;

상기 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간을 도출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 공급시간의 변조방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 액정패널에 입력되는 데이터의 변화도를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 공급시간의 변조방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 액정패널에 입력되는 데이터의 변화도에 따라 상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 공급시간의 변조방법.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

상기 데이터의 공급시간을 변조하는 단계는,

상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 것을 특징으로 하는 데이터 공급시간의 변조방법.

【청구항 6】

데이터를 입력받는 단계와;

상기 데이터를 지연시키는 단계와;

상기 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 단계와;

상기 데이터의 비교결과에 따라 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계는,

액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는 단계와;

상기 액정패널의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간을 도출하는 단계와;

상기 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간을 도출하는 단계와;

상기 데이터의 비교결과에 따라 상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 단계와;

상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

【청구항 8】

데이터를 입력받는 단계와;

상기 데이터를 지연시키는 단계와;

상기 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 단계와;

상기 비교 결과에 따라 상기 데이터의 계조값들 중에서 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터 중 어느 하나를 선택하는 단계와;

상기 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터에서 선택된 데이터를 액정패널에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 비교결과에 따라 상기 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 단계는,

상기 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 도출하는 단계와;

상기 액정패널의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 상기 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간을 도출하는 단계와;

상기 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 상기 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간을 도출하는 단계와;

상기 비교결과에 따라 상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 단계와;

상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 11】**

액정패널과,

상기 액정패널의 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 광투과도 대 시간 특성을 기준으로 각 계조에서 다른 계조로 변할 때의 전이시간이 저장된 록업테이블과;

상기 전이시간에 따라 상기 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 변조하는 시간 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 12】

데이터를 지연시키는 메모리;

지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 록업테이블과;

상기 데이터의 비교결과에 따라 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 제어기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 록업 테이블에는,

액정패널의 표현 가능한 계조범위에서 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최상한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간과;

상기 표현 가능한 계조범위의 중간 계조값에 해당하는 투과도로부터 최하한 계조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

**【청구항 14】**

제 13 항에 있어서,

상기 록업 테이블은 상기 데이터의 비교결과에 따라 상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 제어기는 상기 선택된 전이시간에 따라 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 16】

데이터를 지연시키는 메모리와;

상기 지연된 이전 데이터와 현재의 데이터를 비교하는 록업테이블과;

상기 비교 결과에 따라 상기 데이터의 계조값들 중에서 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터 중 어느 하나를 선택하는 데이터 선택기와;

상기 최상한 계조 데이터와 최하한 계조 데이터에서 선택된 데이터를 액정패널에 공급하는 데이터 공급기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

상기 비교결과에 따라 상기 액정패널에 공급되는 데이터의 공급시간을 다르게 제어하는 제어기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서,

상기 록업테이블에는 상기 액정패널의 표현 가능한 제조범위에서 중간 제조값에 해당하는 투과도로부터 상기 최상한 제조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 상향 전이시간과;

상기 표현 가능한 제조범위의 중간 제조값에 해당하는 투과도로부터 상기 최하한 제조값에 해당하는 투과도까지 도달하는데 소요되는 하향 전이시간이 저장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 록업테이블은 상기 비교결과에 따라 상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중 어느 하나를 선택하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

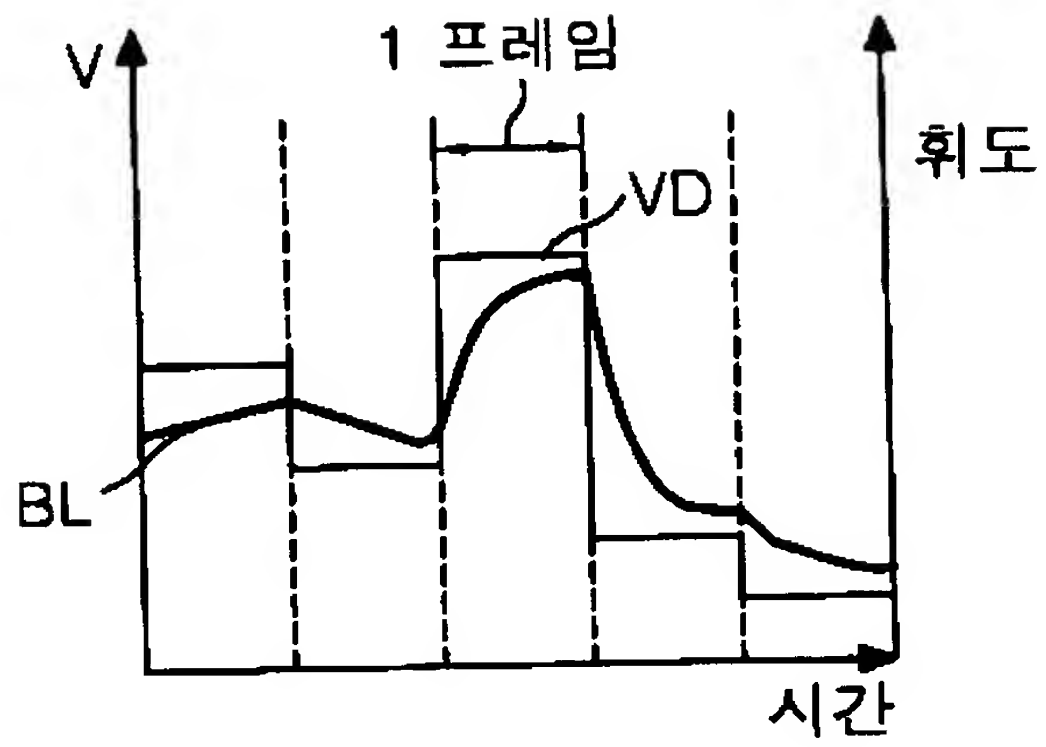
【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

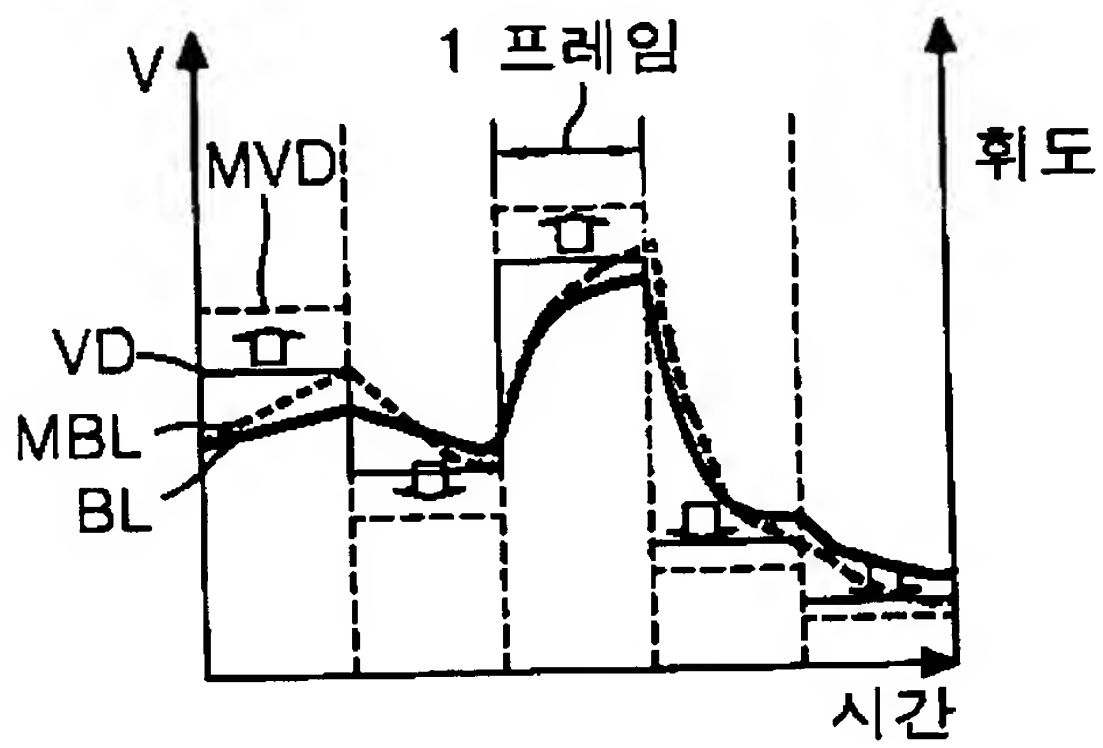
상기 제어기는 상기 상향 전이시간과 상기 하향 전이시간 중에서 선택된 전이시간에 따라 상기 데이터의 공급시간을 변조하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

【도면】

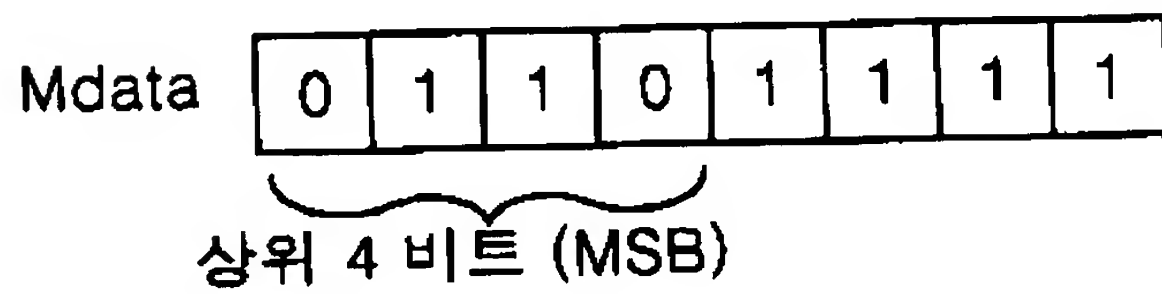
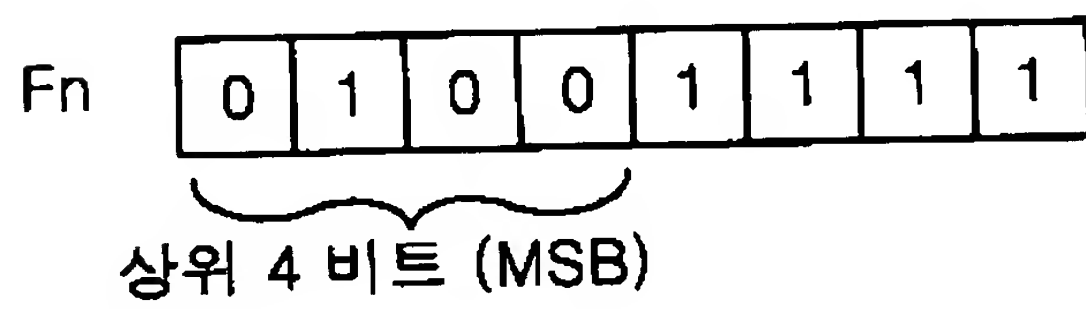
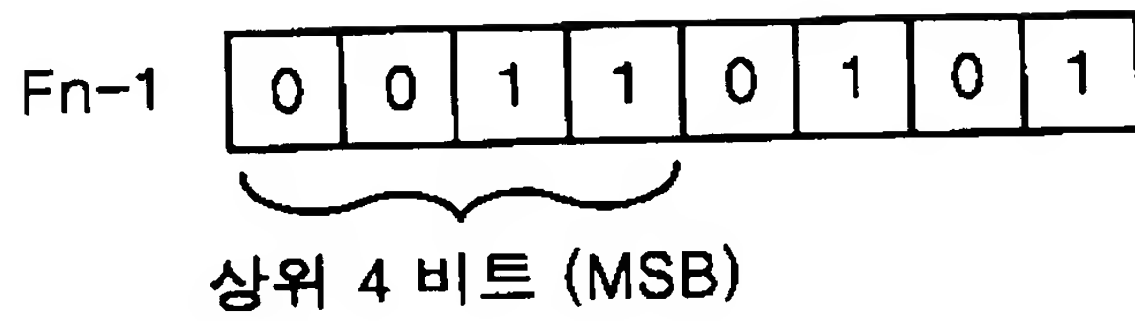
【도 1】



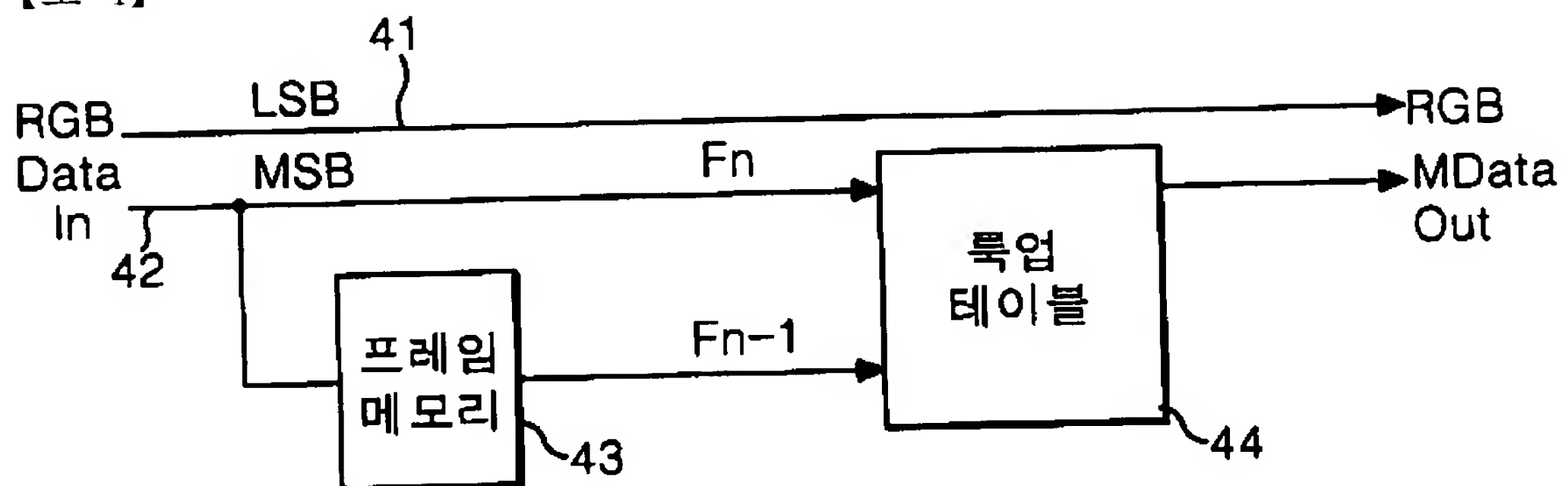
【도 2】



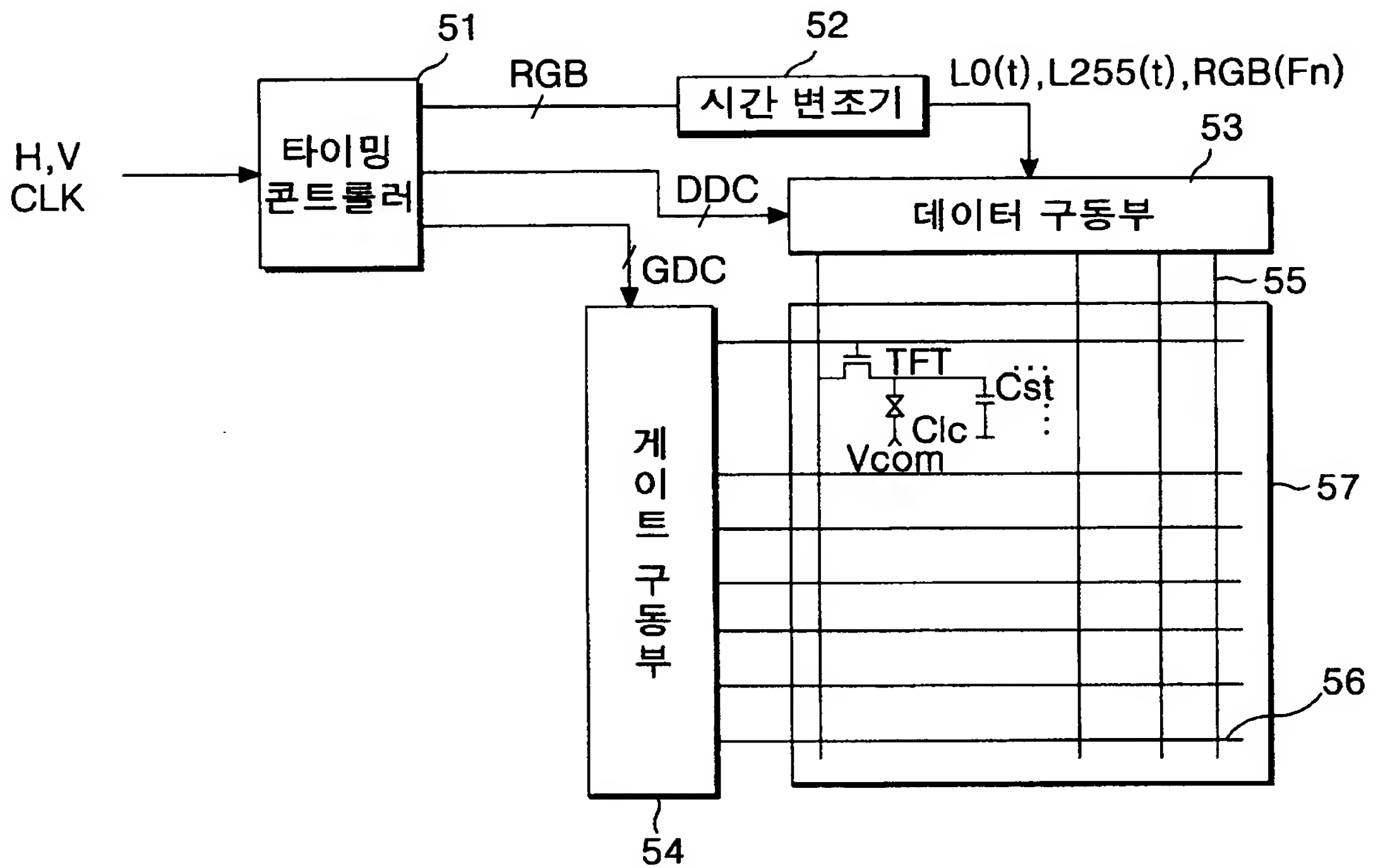
【도 3】



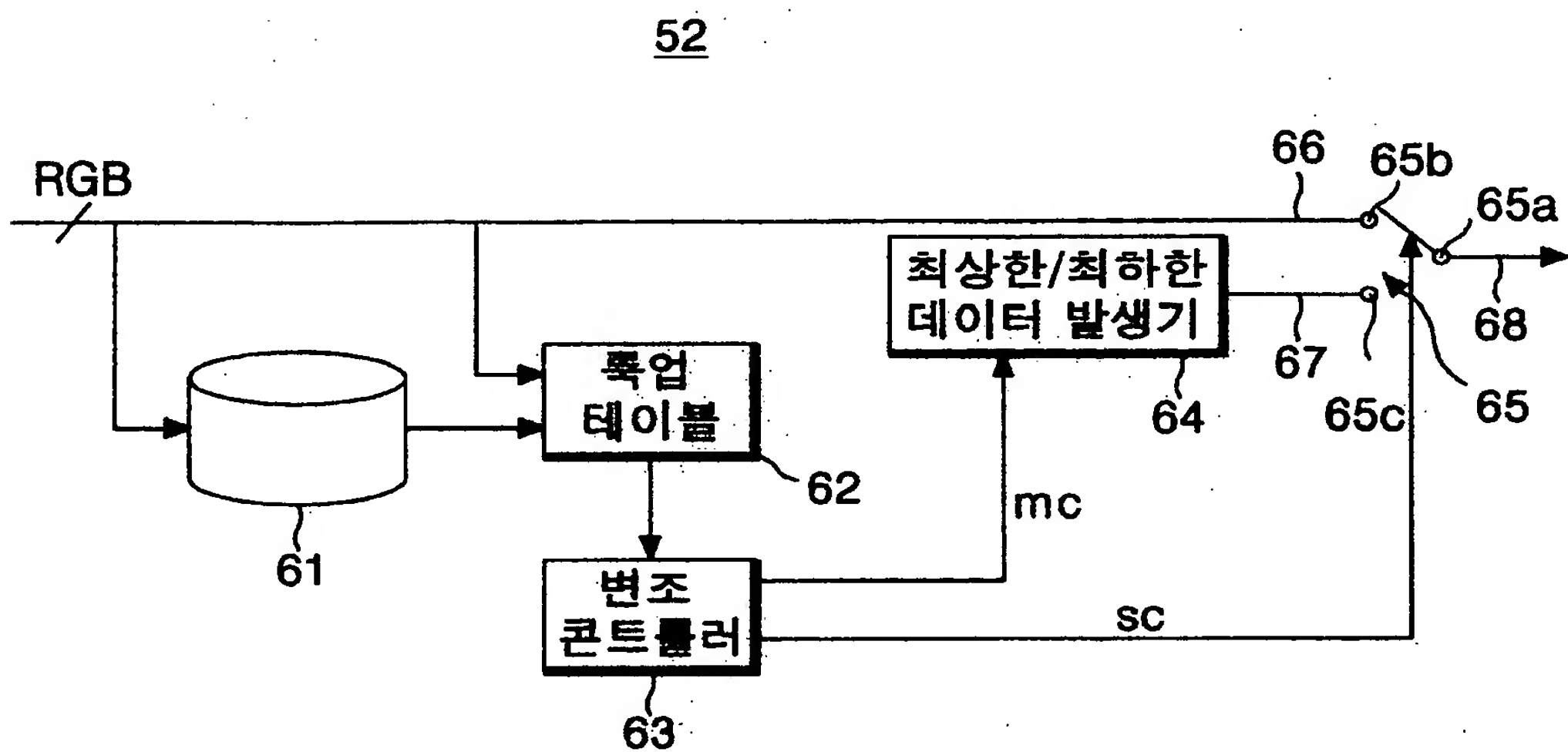
【도 4】



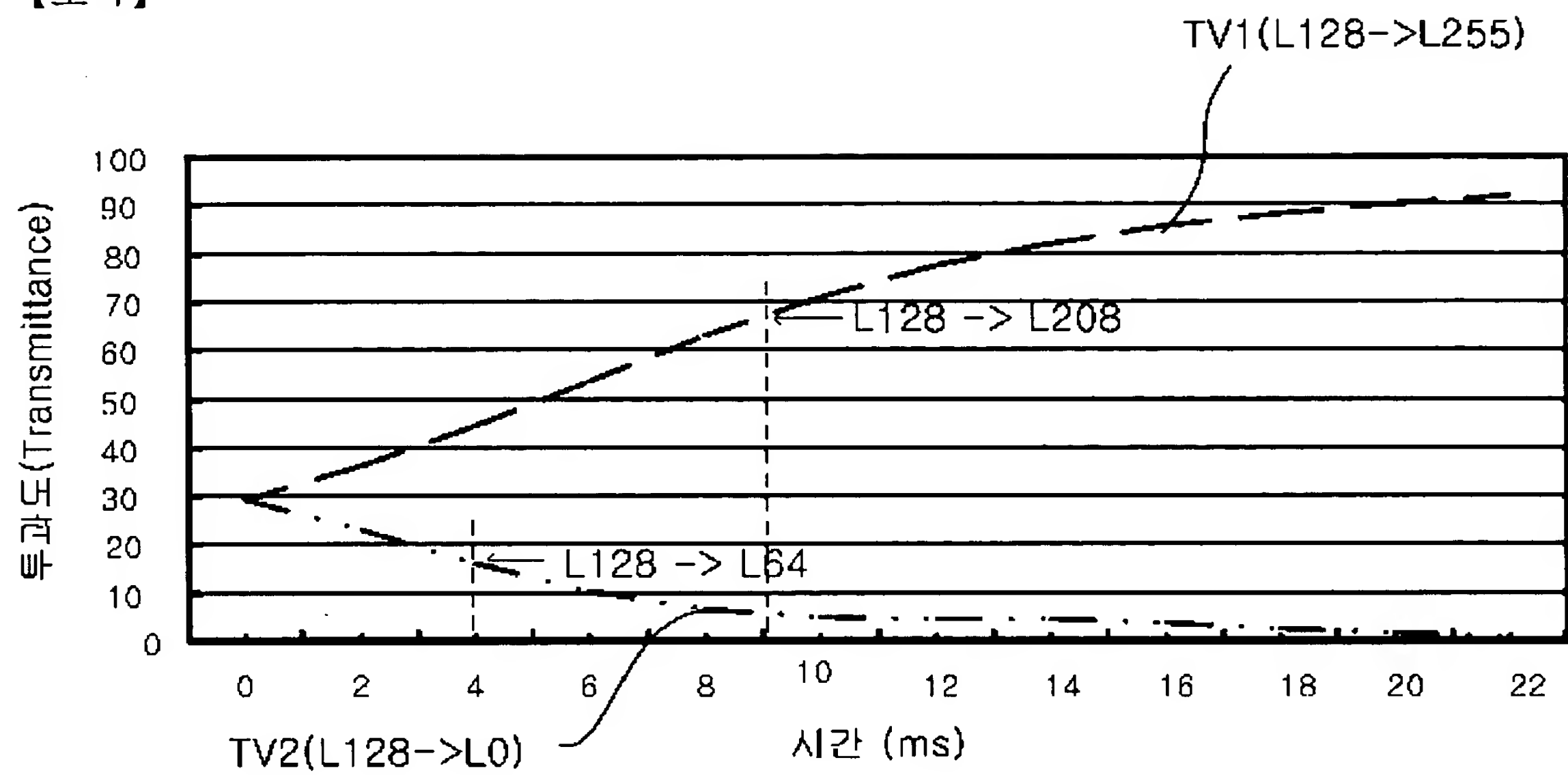
【도 5】



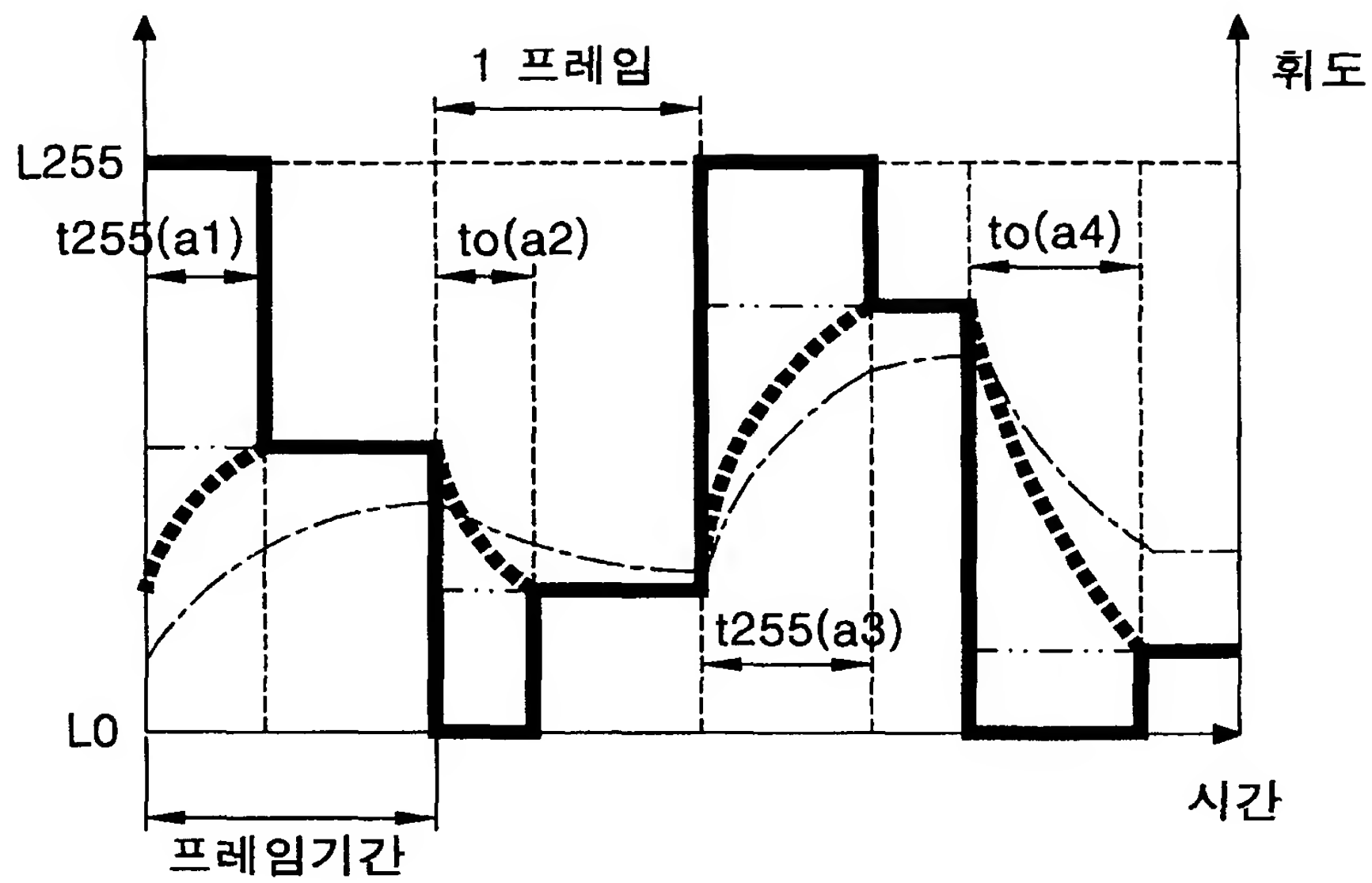
【도 6】



【도 7】



【도 8】



- 본 발명 적용시 데이터 변화
- 본 발명 적용시 휘도특성의 변화
- 정상 구동시 데이터의 변화
- 정상 구동시 휘도특성의 변화

【도 9】

